

Bach, Alexandra

Medienspektrum zur Berufsbildung im Bauwesen. Erste Analysen, Perspektiven und mediendidaktische Forschungsdesiderata

BAG-Report : Bau, Holz, Farbe 19 (2017) 2, S. 9-14



Quellenangabe/ Reference:

Bach, Alexandra: Medienspektrum zur Berufsbildung im Bauwesen. Erste Analysen, Perspektiven und mediendidaktische Forschungsdesiderata - In: BAG-Report : Bau, Holz, Farbe 19 (2017) 2, S. 9-14 -
URN: urn:nbn:de:0111-pedocs-182360 - DOI: 10.25656/01:18236

<https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0111-pedocs-182360>

<https://doi.org/10.25656/01:18236>

Nutzungsbedingungen

Gewährt wird ein nicht exklusives, nicht übertragbares, persönliches und beschränktes Recht auf Nutzung dieses Dokuments. Dieses Dokument ist ausschließlich für den persönlichen, nicht-kommerziellen Gebrauch bestimmt. Die Nutzung stellt keine Übertragung des Eigentumsrechts an diesem Dokument dar und gilt vorbehaltlich der folgenden Einschränkungen: Auf sämtlichen Kopien dieses Dokuments müssen alle Urheberrechtshinweise und sonstigen Hinweise auf gesetzlichen Schutz beibehalten werden. Sie dürfen dieses Dokument nicht in irgendeiner Weise abändern, noch dürfen Sie dieses Dokument für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, aufführen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Mit der Verwendung dieses Dokuments erkennen Sie die Nutzungsbedingungen an.

Terms of use

We grant a non-exclusive, non-transferable, individual and limited right to using this document.

This document is solely intended for your personal, non-commercial use. Use of this document does not include any transfer of property rights and it is conditional to the following limitations: All of the copies of this documents must retain all copyright information and other information regarding legal protection. You are not allowed to alter this document in any way, to copy it for public or commercial purposes, to exhibit the document in public, to perform, distribute or otherwise use the document in public.

By using this particular document, you accept the above-stated conditions of use.

Kontakt / Contact:

peDOCS
DIPF | Leibniz-Institut für Bildungsforschung und Bildungsinformation
Informationszentrum (IZ) Bildung
E-Mail: pedocs@dipf.de
Internet: www.pedocs.de

Mitglied der


Leibniz-Gemeinschaft

Medienspektrum zur Berufsausbildung im Bauwesen - erste Analysen, Perspektiven und Forschungsdesiderata

1 Digitalisierung im Bauwesen

Die Digitalisierung im Baugewerbe schreitet langsamer voran, als dies in anderen Wirtschaftsbranchen der Fall ist. Zu diesem Ergebnis gelangt eine 2016 durchgeführte Befragung (n=1016) kleiner und mittelständischer Unternehmen (vgl. Deutsche Telekom 2016, 1). Dennoch verstärkt sich auch in dieser Branche und damit auch in der Berufsbildung im Bauwesen die Diskussion über das Ausmaß, die Ausgestaltung sowie die arbeitstechnischen, gesellschaftlichen und didaktischen Folgen einer zunehmenden Digitalisierung. Im Fokus der aktuellen Diskussion stehen hierbei langjährig etablierte digitale Verfahren, wie z.B. die CNC/CAD/CAM-Technik & Lasertechnik, die Einführung von Building Information Modeling (BIM) (vgl. Syben 2017; Ludolph 2017) sowie die Umsetzung von Industrie 4.0 z.B. in der Holz- und Möbelindustrie. Diese zunehmende Digitalisierung der Arbeit im Baugewerbe wirft zum einen die Frage nach den optimalen Vermittlungsmethoden zur jeweiligen Technologie auf der Ebene der beruflichen Aus- und Weiterbildung auf und zum anderen werden hier auch wieder neue Impulse für die Entwicklung digitaler Lehr-Lernmedien für die bautechnische Berufsbildung gesetzt. Hier zeigt sich, dass zunehmend auch für die Berufsbildung im Bauwesen aufwendige Lehr-Lern- und Simulationsprogramme entwickelt werden (vgl. Schopbach et al. 2017), welche weit über die behavioristisch orientierten Drill & Practice Programme im Sinne der Programmierten Unterweisung nach F.B. Skinner zur Vorbereitung auf Abschlussprüfungen hinausgehen.

Digitalisierung im Bauwesen wird aktuell jedoch überwiegend in wissenschaftlich-praxisorientierten Einzelbeiträgen zur jeweiligen Technologie und zu deren didaktischen Vermitt-

lungsmöglichkeiten in bautechnischen Lehr-Lernprozessen thematisiert (vgl. BAG Report 2017). Was aktuell noch fehlt, ist eine branchenspezifische mediendidaktische oder, weiter gefasst, eine medienpädagogische Gesamt Betrachtung der zielgruppenspezifischen Nutzung und der Wirkungen digitaler und traditioneller Medien. Diese umfasst neben der Analyse der medialen Gestaltung und Funktionsweisen auch die theoretische und empirische Betrachtung weiterer didaktischer Bedingungen- und Entscheidungsfelder, wie der individuellen Voraussetzungen der Mediennutzer (z.B. der individuellen Medienkompetenzen, des bereichsspezifischen Vorwissens), der intendierten Lern- und Kompetenzziele, der angewandten Methodik sowie der organisatorischen und curricularen Rahmenbedingungen. Die mediendidaktisch bisher eher geringere Aufarbeitung des Themenfeldes in der bautechnischen Berufsbildung „[...] mag sich auch auf die vergleichsweise kleine Forschungsgemeinschaft innerhalb der (Fach-)Didaktik der beruflichen Fachrichtung Bautechnik zurückführen lassen“ (Keimes/Rexing 2016, 8). Dieser Beitrag zielt deshalb in einem ersten Schritt auf eine erste systematisierende und überblicksartige Betrachtung des für die Berufsbildung im Bauwesen relevanten Medienspektrums ab. Basierend auf dieser Analyse werden im Fazit weitere fachdidaktische Forschungsdesiderata aufgezeigt.

2 Verfügbares Medienspektrum zur Umsetzung von Lehr-Lernprozessen in der Berufsbildung im Bauwesen

Didaktisch intendierte Schriftmedien werden spätestens seit dem 17. Jahrhundert und Johann Amos Comenius – als dieser als erster Schulbuchautor

mit seinem Werk „Orbis sensualium pictus“ (Die sichtbare Welt) Geschichte schrieb – im Unterricht bewusst als technisch-didaktische Hilfsmittel eingesetzt. Ziel des didaktisch geplanten Medieneinsatzes ist es, sowohl die Lehr-Lernprozesse als auch die Lernergebnisse zu verbessern. Comenius' Credo lautete: Allen alles umfassend zu lehren, und zwar auch mit medialer Hilfe. Medien ermöglichen, dann Sekundärerfahrungen von unterschiedlicher Realitätsnähe zu machen, wenn primäre Erfahrungen in realen Situationen kaum zu realisieren sind. Seither wurden und werden sehr unterschiedliche Medien für den didaktischen Einsatz im Unterricht entwickelt bzw. adaptiert und didaktisiert. Das Spektrum reicht von der klassischen Kreidetafel, den Schul- und Tabellenbüchern, bis hin zu mobilen Endgeräten und realen Maschinen (vgl. Bach 2017, 159). Alltags- und Massenmedien, wie z.B. Fernsehen, Internet, Smartphone etc. werden zudem ebenfalls kurz nach ihrer Entwicklung auch für Unterrichtszwecke eingesetzt (vgl. Hüther 2010, 234) und für den beruflichen Unterricht sind Realien von besonderer Relevanz. Trotz der essenziellen Bedeutung von Medien für die Realisierung von formellen und informellen Lehr-Lernprozessen in der beruflichen und allgemeinen Bildung konnte bisher kein in sich völlig kohärentes Medienklassifikationsschema entwickelt werden. Problematisch erweisen sich hierbei die Einteilung der Kategorien nach sehr unterschiedlichen Kriterien und Differenzierungsebenen (z.B. Technikenebene, Sinnesmodalität, Codierungsart, Anwender etc.) und die Konvergenz digitaler und analoger Medien (vgl. Bach 2017, 159). Dennoch wird im Folgenden der Versuch unternommen, das relevante Spektrum an digitalen und traditionellen Medien für

die Berufsbildung im Bauwesen annähernd vollständig und nachvollziehbar darzustellen.

3 Verfügbares Spektrum an Medien für die berufliche Bildung im Bauwesen

Abbildung 1 veranschaulicht das verfügbare Medienspektrum zur Verwendung in der gewerblich-technischen Berufsbildung, und zwar mit Fokus auf die Berufsbildung im Bauwesen. Die Kategorien 1-3 werden im Folgenden relativ ausführlich erläutert und die Kategorien 4-8 zusammengefasst.

Als *Realien* (Kategorie 1) werden diejenigen Objekte definiert, die in der

realen Lebens- und Arbeitswelt der Lernenden eingesetzt bzw. hergestellt werden. Für die berufliche Bildung im Bauwesen sind dies z.B. Werkzeuge (z.B. Winkel/Hammer/Stemmeisen/Kelle), Materialien (z.B. Holzwerkstoffe, Natursteine, Verbindungsmittel etc.), Produkte (z.B. Holzverbindungen, Mauerverbände, Fundamente, Bodenbelag, Dämmung, Pflasterung, Fenster, technische Zeichnungen), Maschinen (z.B. Kreissäge, Hobelmaschine, CNC-Bearbeitungszentren), Messgeräte (z.B. Nivellierinstrument, Setzlatte, Wasserwaage), technische Zeichnungen und relevante betriebliche Softwareanwendungen, wie z.B. CAD/CAM (vgl. Harksen et al. 2017, 34; Vlach 2017, 62), die, für sich gesehen,

in der Regel zunächst keiner besonderen didaktischen Aufbereitung unterliegen und von der schulischen oder (über-)betrieblichen Lehrkraft/der/dem Ausbilder_in in den theoretischen und praktischen Unterricht integriert werden (vgl. Bach 2017, 160). Vor allem in schuleigenen oder (über-)betrieblichen Werkstätten dienen Realien zur Umsetzung von problem- und handlungsorientiertem Lernfeldunterricht, der sich an betrieblichen Anforderungs- und Handlungsfeldern ausrichtet (vgl. Tenberg 2011, 276), wie z.B. das Herstellen von einfachen Mauerpfeilern. Die kompetente Programmierung, Erstellung und Anwendung von digitalen Medien, wie z.B. von Programmierungen, technischen Zeichnungen, „Erstellen

1) Realien z.B.	2) Technische Lernumgebungen & Trainingssysteme	3) Computerbasierte Medien z.B.	4) (Digitale) audio-visuelle Medien z.B.
<ul style="list-style-type: none"> •Werkstoffe •Maschinen & Werkzeuge •Produkte •Messgeräte •Programmiersprachen •CAD/CAM/CNC-Anwendungen (z.B. Pytha, SolidCAM) 	<ul style="list-style-type: none"> •(Bau-)technische Projekt und Modellhäuser •Übungsbaustellen •Technische Lernsysteme z.B. zur Gebäudetechnik •Experimentelle Versuchsanordnungen (z.B. zur Bauphysik) 	<ul style="list-style-type: none"> •Lern- & Simulationsprogramme •Learning-Management- & Portfolio-Systeme •Möbilde digitale Assistenzsysteme 	<ul style="list-style-type: none"> •(Video-)Kamera •Film/Video •Podcast •Bilder •Radio •Fernsehen
5) Printmedien	6) Präsentationsmedien	7) Materialien	
<ul style="list-style-type: none"> •Schulbücher •Tabellenbücher •Technische Zeichnungen •Fachzeitschriften 	<ul style="list-style-type: none"> •(Digitale) Tafel •Overheadprojektor •Dokumentenkamera •Flipchart/ Metaplanwand •Beamer 	<ul style="list-style-type: none"> •Kompetenzraster •Checklisten •Leitfragen •Lern- und Arbeitsaufgaben •Arbeitsblätter 	

Abb. 1: Medienspektrum zum Einsatz in bautechnischen Lehr-/Lernprozessen (vgl. Bach 2017, 160)

von Material- und Stücklisten auf Basis digitaler Gebäudemodelle“ (Peters et al. 2017, 27), sind ebenfalls Bestandteile der beruflichen Handlungskompetenz in bautechnischen Berufen. Damit sind sie zentrale und sehr komplexe Kompetenzentwicklungsziele des beruflichen Unterrichts, die überwiegend durch die Nutzung der realen Anwendungen und Maschinen im beruflichen Lehr-Lernprozess adäquat entwickelt werden können (vgl. Eder 2015, 346 f.). Häufig stellt es eine Überforderung für die einzelne Institution (Berufliche Schule, Betrieb, Hochschule, Überbetriebliche Bildungsstätte) und die dort arbeitenden Lehrkräfte, Hochschullehrer und Ausbilder dar, entsprechende Kompetenzen dieser innovativen Technologien auf hohem Niveau zu vermitteln. Die hohen Anschaffungskosten, z.B. von 5-achsigen CNC-Bearbeitungszentren, und der hohe zeitliche Aufwand des Erlernens und Einübens einer fehlerfreien, sicheren Programmierung und Anwendung erweisen sich als problematisch. Hier empfiehlt sich die Umsetzung von lernortübergreifenden Bildungsangeboten, die in Kooperation mit schulischen, betrieblichen, hochschulischen Partnern realisiert werden. Als gewinnbringendes Modell lässt sich hier das Hamburger Schulungsmodell zur CNC-Technik benennen (vgl. Ludolph 2017, 42-44).

Technische Lernumgebungen und Trainingssysteme (Kategorie 2) intendieren, möglichst authentische und praxisorientierte Lerngelegenheiten zu realisieren, indem theoretisches und praktisches Lernen für die berufliche Bildung in geeigneter Weise miteinander verzahnt werden. Im Gegensatz zu den Realien sind diese jedoch didaktisch aufbereitet, z.B. durch eine Variation an vorgegebenen Lernwegen und didaktisch reduziert. Darüber hinaus steht in der Regel ein großes Spektrum an didaktischen Begleitmedien und Materialien, wie E-Learning-Module,

Bücher und Lernaufgaben zur Verfügung (vgl. Bach 2017, 161). Vor allem für die metall- und elektrotechnische Berufsbildung werden hier von unterschiedlichen technikdidaktischen Bildungsdienstleistern Trainingssysteme u.a. zur Steuerungstechnik, Kfz-Technik, Elektrotechnik, aber auch zur Energie- und Gebäudetechnik angeboten. Prototypisch wäre z.B. ein Smart-Grid-Trainingssystem auf mehreren Experimentierplatten mit unterschiedlichen Modulen (Schutztechnik, Energieverteilung, regenerative Energien ...), welche marktübliche Standardkomponenten enthalten, damit der Realitätsgrad der Experimentierumgebung möglichst hoch bleibt. Didaktisches Begleitmaterial (Bücher, Lernaufgaben, E-Learning etc.) steht ebenfalls zur Verfügung, um den Selbstlernprozess der Schülerinnen und das problemorientierte Lernen zu fördern. Herausfordernd bei dem Einsatz solcher Trainingssysteme ist wiederum der hohe finanzielle und organisatorische Aufwand bei einer umfassenden Implementierung der Technik in den beruflichen Unterricht (vgl. ebenda).

Einen noch deutlich weiterführenden Ansatz stellen technische Bildungsprojekthäuser dar, wie z.B. Technikhaus Energie+ an der Radko-Stöckl-Schule in Melsungen in Hessen. Dieses wurde energetisch aufwendig saniert und dient als Lern- und Innovationsort der bautechnischen Bildung. Kurz gefasst, wurde hierbei ein Hausmeisterhaus energetisch zum Passivhaus unter Einbezug von Auszubildenden saniert. Hierbei wurden bauliche Maßnahmen möglichst innovativ durchgeführt und das Technikhaus als gewerkübergreifendes Gesamtsystem verstanden, das als energieautarkes Aus- und Weiterbildungszentrum für die Bereiche Bauen - Wohnen – Energie dient. Dieser Prozess und die gewerkübergreifenden Schnittstellen sollten auch im Nachhinein durch eine umfassende

Dokumentation im Gebäude nachvollziehbar und erfahrbar bleiben. „Der reale Baukörper wird zum Lehrkörper für Schulungszwecke von regionalen Fachkräften, an dem anschaulich das Gebäude als energetisches Gesamtsystem verstanden wird und jede Fachkraft die Bedeutung des eigenen Handels innerhalb des energetischen Gesamtanierungssystems verstehen lernt. Durch die lückenlose Dokumentation während der Umsetzungsphase werden zusätzlich alle erforderlichen Arbeitsschritte für eine erfolgreiche energetische Sanierung nachhaltig für die Aus- und Weiterbildung von Fachkräften aufbereitet und gesichert.“ (Burchart/Frankenfeld 2013, 2). „Ergänzend hat die Berufsschule Unterrichtskonzepte entwickelt, bei denen Auszubildende technischer Gewerke Kindergarten- und Grundschulkindern auf spielerische Art Erneuerbare Energien, Energieeffizienz und Technik näher bringen“ (Imelli/Trabert 2016, 18). Wenn die Anschaffung von realen Maschinen, technischen Lernumgebungen und Trainingssystemen zu kostspielig ist, soll diese häufig durch den Einsatz digitaler Medien kompensiert werden.

Die Forderung nach dem umfassenden Einsatz von computer- & internetbasierten Medien (Kategorie 3) in Lehr-Lernprozessen an berufsbildenden Schulen wird zudem durch die Diskussion um Industrie 4.0 bzw. das Internet der Dinge neuer Nachdruck verliehen (vgl. KMK 2016, 19). Auch für Betriebe, z.B. der Holz- und Möbelindustrie, steht die Realisierung dieser Zukunftsperspektive auf der Tagesordnung, um ihre internationale Wettbewerbsfähigkeit durch individualisierte Produktion mit Losgröße 1 zu erhalten (vgl. Kortüm et al. 2014, 77-80). „Smarte Industriebetriebe“ sollen hier zukünftig durch eine umfassende informationstechnologische standortübergreifende echtzeitfähige Vernet-

zung der an der Produktion beteiligten Maschinen, Werkstücke und Produkte mithilfe von Aktoren, Sensoren, integrierter Rechenleistung und IP-Adressen realisiert werden (vgl. Bach 2016, 302). Dieser evolutionäre Prozess hat auch schon in der Holz- und Möbelindustrie begonnen (vgl. Kortüm et al. 2014, 77-80). Industrie 4.0 und die Einführung des Building Information Managements (BIM) zur Realisierung von Bauprojekten führen u.a. zur Konsequenz, dass der Nutzung mobiler Endgeräte (Smartphones, Tablets oder Smartwatches) aktuell eine besondere Bedeutung im beruflichen Lern-, Arbeits- und Problemlöseprozess zugeschrieben wird (vgl. Peters et al. 2017, 32). Diese Endgeräte fungieren als digitale Assistenzsysteme, welche die Realisierung von Augmented Reality-Anwendungen und Simulationen ermöglichen. Sie bieten den Zugriff auf fachbezogene Nachschlagewerke und Diskussionsplattformen zur Generierung der für die Problemlösung notwendigen Zusatzinformationen, wie z.B. von Handlungsanweisungen oder grafischen Darstellungen von Prozessen und Bauplänen (vgl. Bach 2017, 162). „Arbeits- und Lernprozesse werden durch mobile Endgeräte zunehmend miteinander verwoben. Neues Wissen wird unmittelbar in der Arbeit erprobt, adaptiert und nachhaltig gefestigt. Spezialwissen wird erworben, wenn es benötigt wird“ (Mahrin 2017, 3). Der Kompetenzentwicklungsprozess von Auszubildenden und Fachkräften kann so situationsadäquat, anlassbezogen und individuell angepasst realisiert werden. Vor diesem Hintergrund wird – wie schon so oft in den letzten beiden Dekaden – von der KMK die klare Anforderung formuliert, dass die (beruflichen) Lehrkräfte und die Lernenden sich die Potenziale des sich ständig erweiternden Spektrums digitaler Bildungstechnologien als Lehr-Lernwerkzeuge und als zentrale berufliche Bildungsinhalte zu erschließen haben (vgl. KMK 2016, 10 ff.; BIBB 2013, 394). Folgende Softwareanwen-

dungen stehen beispielsweise – wie Abbildung 1 verdeutlicht – dafür zur Verfügung (vgl. Bach 2017, 162).

Lern- & Simulationsprogramme (Kategorie 3 a): Als Klassiker diesbezüglich sind die web- oder computerbased Trainings (WBT, CBT) anzusehen, die in der Regel behavioristisch und instruktionsorientierte digitale Lerninformationseinheiten beinhalten, welche nach jedem Lernabschnitt eine Lernerfolgsüberprüfung enthalten. Modern-tutoriell ausgelegte Programmvarianten werden durch digitale Animationen, komplexere Aufgabenformate, Wikis oder auch kleinere Simulationen lernförderlicher ausgestaltet. In der Regel ist mit diesen Programmen ein eher rezipierendes und weniger problemorientiertes Lernen möglich (vgl. Kerres 2013, 7). Hier bieten Simulationsprogramme den größeren Mehrwert. Sie ermöglichen es, „authentische Problemlöse- und Arbeitsprozesse zu simulieren und durch virtuelle Experimente die realen Wirkmechanismen von physikalischen Prozessen, die Funktionsweisen von Maschinen, Gebäudetechnik, oder anderen technischen Systemen sowie die damit verbundenen Arbeitsabläufe unter kontrollierten, kostengünstigen und gefahrlosen Bedingungen durchzuführen, nachzuvollziehen, zu veranschaulichen und zu üben“ (Bach 2017, 162). Für die berufliche Bildung im Bauwesen sind hier z.B. CAD/CAM Simulationen bedeutsam. Hier werden durch CAM-Anwendungen aus den geometrischen Daten von CAD-Zeichnungen CNC-Programme erstellt und die Fertigung des Produkts simuliert. Fehler im Programm können so im Vorfeld erkannt werden und ungeübte Lernende können ihr eigens erstelltes Programm mit dem CAM-Programm abgleichen und testen. Teure Kollisionen werden so vermieden. Ebenso bieten Hersteller didaktisch reduzierte bzw. unterstützte Softwares an, welche z.B. das Programmieren im grafischen Dialog bereitstellen (vgl. Keller 2017) und eben-

falls eine zeitnahe Simulation der Programmierung ermöglichen. Wenn kein ausreichender Etat für kostenintensive Lern- und Trainingssysteme bzw. reale Bearbeitungszentren zur Verfügung steht, bieten sich Simulationen als gute, kostengünstige Alternativen an. Ebenso interessant erscheinen Simulationen, wie „Das virtuelle Digitalgebäude“ (David). Hier wird ein Holz-Ständer-Haus dreidimensional mit den „wesentliche[n] Elemente[n], konstruktions- und ausführungsbedingte[n] Zusammenhänge[n] sowie häufig auftretende[n] Schnittstellen-Probleme[n] [virtuell dargestellt]“ (Mahrin 2017, 8). Weiterhin ist an den im virtuellen Haus enthaltenen gebäudetechnischen Objekten ein umfassendes Wiki-System hinterlegt, das fachsystematisches Wissen mit der Gebäudesituation verbindet. Diese kann durch einen virtuellen Rundgang erfahren werden. Begleitendes Lernmaterial rundet das Lernangebot ab.

Neben diesen didaktisch intendierten digitalen Lehr-Lernangeboten kann über das World-Wide-Web eine unüberschaubare Masse an Lern- und Informationsangeboten abgerufen oder mit Experten bzw. anderen am Themenfeld Interessierten diskutiert werden, sei es über Videoportale, Internetforen, Blogs, virtuelle soziale Netzwerke etc. (vgl. Kerres 2013, 18 ff.).

Ein weiteres wesentliches, jedoch fächerübergreifendes Tool stellen *Learning Management Systeme (LMS)* (Kategorie 3 b) dar. Diese eröffnen eine passwortgeschützte, über das Internet erreichbare virtuelle Lernumgebung. Sie bieten Funktionalitäten, wie Material- und Informationsaustausch, synchrone (Chat) und asynchrone (E-Mail, Foren) Kommunikation, Rollen- und Gruppenzuweisung, und Auto-rensoftware für die Erstellung eigener virtueller Lernangebote (Wiki, Lückentext, ...) oder Lernstandüberprüfung an (vgl. Bach 2017, 162). Ein Beispiel für solche LMS sind die Anwendungen

Moodle oder Ilias. Hierbei können in das LMS z.B. auch E-Portfoliosysteme integriert werden (z.B. Mahara) welche die virtuelle Sammlung, Publikation, Veröffentlichung und Bewertung von Kurs-, Lern- und Handlungsprodukten der Lernenden ermöglichen (vgl. Arnold et al. 2013, 266 ff.). LMS und E-Portfoliosysteme haben sich als wichtige Werkzeuge zur Unterstützung der Kommunikation im Klassenverband und zur Unterstützung eines individuell mehr oder weniger selbst gesteuerten Lernens der Auszubildenden/Schüler_innen durch die Lehrkraft erwiesen.

(Digitale) audio-visuelle Medien (Kategorie 4), *Printmedien* (Kategorie 5), *Präsentationsmedien* (Kategorie 6), *Materialien* (Kategorie 7): Obwohl digitale Medien aktuell bzw. schon seit Langem als die für den Lehr-Lernprozess zukunftsweisenderen Medien herausgestellt werden, lässt sich konstatieren, dass die traditionellen Medien weiterhin ihre Berechtigung haben. Zeitungen, Fernsehen, Schulbücher etc. sind mittlerweile sowohl analog als auch digital, z.B. über das World Wide Web, verfügbar. Hinzu kommt die Konvergenz der Medien, d.h., ein Gerät vereint in sich vielfältige Funktionen, die früher über Einzelgeräte angeboten wurden, z.B. internetfähiger Fernseher, Smartphone als Fernseher, (Video-)Kamera, Aufnahmegerät und Kleincomputer. Overheadprojektoren werden durch Dokumentenkameras ersetzt, Kreidetafeln teilweise durch digitale Whiteboards. Umgekehrt lassen sich digitale Medienangebote, wie z.B. digitale Schulbücher oder Arbeitsblätter, in der Regel auch ausdrucken und papierbasiert im Unterricht einsetzen. Dadurch werden die Beteiligten von der Stromversorgung unabhängig und die Benutzerfreundlichkeit ist in bestimmten Situationen höher (vgl. Peters et al. 2017, 31). Weiterhin ist es notwendig, komplexe Simulationsprogramme und technische Lernsysteme mit aufgabenbezogenen Unterlagen zu begleiten (Materialien). Wenn diese nicht von

den Verlagen zur Verfügung gestellt werden, muss die Lehrkraft diese bei Bedarf selbst erstellen. Beispiele hierfür sind Kompetenzraster, Checklisten, Lern- und Arbeitsaufgaben (Lernjobs), Leittexte usw. Sie werden zur Anleitung, Information und Kommunikation in schüleraktiven Lehr-Lernprozessen eingesetzt (vgl. Tenberg 2011, 275). Welche Variation an Medien sich in der gegebenen Lernsituation im Einsatz als am wirkungsvollsten erweist, muss die professionelle Lehrkraft unter den existenten Bedingungs- und weiteren Entscheidungsfeldern einzuschätzen lernen.

4 Zusammenfassung und Fazit

Die Ausführungen in diesem Beitrag zielten im ersten Schritt auf eine überblicksartige Analyse und Deskription des verfügbaren Spektrums an Medien für die Berufsbildung im Bauwesen ab. Für eine branchenspezifische medienpädagogische Gesamtbetrachtung bilden diese das Fundament. Deshalb sollten diese zu einem späteren Zeitpunkt noch detaillierter ausgeführt werden.

Daran schließen sich weitreichende und unterschiedliche Fragen an. Zunächst stellt sich die Frage, welches Mediennutzungsverhalten Lehrkräfte & (über-)betriebliche Ausbilder in der Berufsbildung im Bauwesen aktuell praktizieren und welche Intentionen, Einstellungen und Erfahrungen sie mit ihrer individuellen Mediennutzung (traditionell und digital) im beruflichen Lehr-Lernprozess verbinden. Hierzu liegen keine repräsentativen empirischen Daten vor. Weiterhin gilt es, die Medienkompetenz, das Mediennutzungsverhalten und das fachliche Vorwissen der Auszubildenden oder Facharbeiter bautechnischer Berufe zu analysieren. Bringen diese die notwendigen Voraussetzungen für eine lernförderliche Nutzung digitaler Medien mit oder muss hier noch Aufbauarbeit geleistet werden? Für welche bautechnischen Lern- und Kompetenzziele ist

unter welchen individuellen Voraussetzungen der Lernenden mit welcher Methodik der Einsatz digitaler oder traditioneller Medien oder eine Medienkombination angezeigt? Grundsätzlich ist für die allgemeine Bildung durch die PISA- und ICILS-Studien belegt, dass die Nutzung digitaler Medien an Schulen der 8. Klasse in Deutschland deutlich unter dem OECD-Durchschnitt liegt und Lehrkräfte diese eher weniger kognitiv aktivierend in den Unterricht integrieren. Gilt dies auch für die Berufsbildung im Bauwesen? Sind Schritte notwendig und, wenn ja, welche, um auch die Berufsbildung im Bauwesen auf die zunehmende Digitalisierung umzustellen? All diesen und noch weiteren Fragen gilt es, in einer noch zu entwickelnden mediendidaktischen Gesamtbetrachtung nachzugehen.

Literatur

- Arnold, P./Kilian, L./Thillosen, A./Zimmer, G. M. (2013): Handbuch E-Learning. Lehren und Lernen mit digitalen Medien. 3. Auflage. Bielefeld.
- Bach, A. (2017): Medien in gewerblich-technischen Lehr-Lernprozessen. In: Zinn, B./Tenberg, R./Pittich, D. (Hg.): Technikdidaktik. Stuttgart. 157–171.
- Bach, A. (2016): Medienkompetenz als Zielperspektive beruflicher Bildung im Zeitalter von Industrie 4.0. In: Die berufsbildende Schule 68. Heft 8/9. 302–307.
- BIBB (2013): Datenreport zum Berufsbildungsbericht 2013 – Informationen und Analysen zur Entwicklung der beruflichen Bildung. Bonn.
- Burchart, K./Frankenfeld, A. (2013): Abschlussbericht zu dem geförderten Projekt: Gewerkespezifische und gewerkeübergreifende Berufsbildung und handwerkliche Sanierung eines Hausmeisterhauses zu einem Lernort für

regenerative Energien und Nachhaltigkeit. Melsungen. Online: <https://www.dbu.de/OPAC/ab/DBU-Abschlussbericht-AZ-28380.pdf> (27.10.2017).

Deutsche Telekom AG (2016): Digitalisierungsindex. Der Digitale Status Quo im Deutschen Baugewerbe. Online: https://www.digitalisierungsindex.de/wp-content/uploads/2016/11/Digitalisierungsindex_Baugewerbe.pdf (26.10.2017).

Eder, A. (2015): Akzeptanz von Bildungstechnologien in der gewerblich-technischen Berufsbildung vor dem Hintergrund von Industrie 4.0. In: Journal of Technical Education (JOTED) 3. Heft 2. 19–44.

Harksen, L./Wodarz, N./Zopff, A. (2017): Kooperatives Lernen im CAD-Unterricht der Berufsschule Holztechnik. In: BAG-Report 19. Heft 1. Hamburg. 34–41. Online: https://bag-bau-holz-farbe.de/wp-content/uploads/2017/02/BAG-Report_01-2017.pdf (26.10.2017).

Hüther, J. (2010): Mediendidaktik. In: Hüther, J./Schorb, B. (Hg.): Grundbegriffe Medienpädagogik. München. 265–276.

Imelli, B./Trabert, L. (2016): MINT-Aktivitäten in Hessen – Regionale Stärken und Herausforderungen am Beispiel ausgewählter Regionen. Regionale MINT-Aktivitäten in Hessen – Stärken und Herausforderungen am Beispiel ausgewählter Regionen. Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Verkehr und Landesentwicklung. Wiesbaden. Online: https://www.hessen-agentur.de/mm/mm002/900_MINTRegionen_Int.pdf (27.11.2017).

Keimes, C./Rexing, V. (2016): Heterogenität – domänenspezifische Konkretisierung eines komplexen Phänomens im Berufsfeld Bautechnik als Basis einer inklusiven Fachdidaktik. In: bwp@Berufs- und Wirtschaftspädagogik –

online 30. 1–13. Online: http://www.bwpat.de/ausgabe30/keimes_rexing_bwpat30.pdf (18-10-2016).

Kerres, M. (2013): Mediendidaktik. Konzeption und Entwicklung medien-gestützter Lernangebote. München.

KMK (2016): Bildung in der Digitalen Welt. Strategien der Kultusministerkonferenz Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 08.12.2016. Online: https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/PresseUndAktuelles/2016/Bildung_digitale_Welt_Webversion.pdf (28. 12. 2016).

Kortüm, C./Riegel, A./Hinrichsen, S. (2014): Industrie 4.0 – Potenziale in der Holz- und Möbelindustrie (Teil 1). Ludwigsburg. 29-33. Online: http://hob-magazin.com/pdf/Forschung_Ind_4_0_Teil_1_HOB_4_14.pdf (27.10.2017).

Ludolph, M. (2017): Innovationen im Handwerk durch Wissenstransfer und Vernetzung – das Hamburger Schulungsmodell. In: BAG-Report 19. Heft 1. Hamburg. 42–44. Online: https://bag-bau-holz-farbe.de/wp-content/uploads/2017/02/BAG-Report_01-2017.pdf (26.10.2017).

Mahrin, B. (2017): Virtuelle Modelle und digitale Werkzeuge in der Ausbildung bautechnischer Berufe – Chance für mehr Vielfalt beim Lernen. 19. Hochschultage Berufliche Bildung an der Universität zu Köln. Online: https://www.berufsbildung.nrw.de/cms/upload/hochschultage-bk/2017beitraege/ft03_bhf-mahrin.pdf (27.10.2017).

Peters, O./Mühlbach, J./Körndle, H. (2017): BIM im Bauhandwerk: Trainingskonzepte für die Qualifizierung von Bauhandwerker_innen in der modellbasierten Arbeitsweise. In: BAG-Report 19. Heft 1. Hamburg. 26–33. Online: https://bag-bau-holz-farbe.de/wp-content/uploads/2017/02/BAG-Report_01-2017.pdf (26.10.2017).

Schopbach, H./Meyer, R./Mahrin, R. (2017): David – Das virtuelle Digitalgebäude. 54-60. In: BAG-Report 19. Heft 1. Hamburg. 54–59. Online: https://bag-bau-holz-farbe.de/wp-content/uploads/2017/02/BAG-Report_01-2017.pdf (26.10.2017).

Syben, G. (2017): Formen und Folgen von BIM für die Arbeit in Bauunternehmen. In: BAG-Report 19. Heft 1. Hamburg. 20–25. Online: https://bag-bau-holz-farbe.de/wp-content/uploads/2017/02/BAG-Report_01-2017.pdf (26.10.2017).

Tenberg, R. (2011): Vermittlung fachlicher und überfachlicher Kompetenzen in technischen Berufen. Theorie und Praxis der Technikdidaktik. Stuttgart.

Vlach, N. (2017): Laser-Gravursysteme – neue Technologie für Präzision und Schnelligkeit im traditionellen Holzhandwerk. In: BAG-Report 19. Heft 1. Hamburg. 60–64. Online: https://bag-bau-holz-farbe.de/wp-content/uploads/2017/02/BAG-Report_01-2017.pdf (26.10.2017).

Prof. Dr. Alexandra Bach
Institut für Berufsbildung (IBB)/
Fachgebiet Berufspädagogik mit
gewerblich-technischem Schwerpunkt
Universität Kassel
alexandra.bach@uni-kassel.de